

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дедова Ольга Андреевна  
Должность: Директор Рязанского филиала ПГУПС  
Дата подписания: 23.01.2022 20:34:22  
Уникальный программный ключ:  
9abb198844dd20b92d5826d8a9981a2787b556ef

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)  
Рязанский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рязанского филиала  
ПГУПС

\_\_\_\_\_ О.А. Дедова  
« » \_\_\_\_\_ 2022 г.

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **ОП.03.Электротехника**

*для специальности*

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

Квалификация – **техник**

Форма обучения - очная

Рязань  
2022 год

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы учебной дисциплины ОП.03.Электротехника

**Разработчик ФОС:**

Шапошникова В.Н., преподаватель Брянского филиала ПГУПС

***Рецензент:***

Котов А.Н., преподаватель Брянского филиала ПГУПС

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1</b>	<b>ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>8</b>

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП.03.Электротехника обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог для базового вида подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

Объектами контроля и оценки являются умения, знания, общие и профессиональные компетенции:

Объекты контроля и оценки	Объекты контроля и оценки
<b>У1</b>	собирать простейшие электрические цепи;
<b>У2</b>	выбирать электроизмерительные приборы;
<b>У3</b>	определять параметры электрических цепей.
<b>З1</b>	сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;
<b>З2</b>	построение электрических цепей, порядок расчета их параметров;
<b>З3</b>	способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин.
<b>ОК 1.</b>	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
<b>ОК 2.</b>	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
<b>ОК 3.</b>	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
<b>ОК 4.</b>	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
<b>ОК 5.</b>	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
<b>ОК 6.</b>	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
<b>ОК 7.</b>	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
<b>ОК 8.</b>	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
<b>ОК 9.</b>	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

<b>ПК 1.1.</b>	Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.
<b>ПК 1.2.</b>	Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.
<b>ПК 2.2.</b>	Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.
<b>ПК 2.3.</b>	Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.
<b>ПК 3.2.</b>	Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является *дифференцированный зачет, экзамен*

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Форма контроля и оценивания
<b>Умения:</b>	
<b>У 1</b> Собирать простейшие электрические цепи;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменный опрос;</li> <li>- тесты;</li> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- контрольная работа;</li> <li>- лабораторное занятие;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- дифференцированный зачет;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
<b>У2</b> Выбирать электроизмерительные приборы;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменный опрос;</li> <li>- тесты;</li> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- контрольная работа;</li> <li>- лабораторное занятие;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- дифференцированный зачет;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
<b>У3</b> Определять параметры электрических цепей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменный опрос;</li> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- лабораторное занятие;</li> <li>- практическое занятие;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дифференцированный зачет;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
<b>Знания:</b>	
<b>З 1</b> Сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- письменный опрос;</li> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- контрольная работа;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- дифференцированный зачет;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
<b>З 2</b> Построение электрических цепей, порядок расчета их параметров;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменный опрос;</li> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- лабораторное занятие;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- дифференцированный зачет;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
<b>У 3</b> Способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменный опрос;</li> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- лабораторное занятие;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- дифференцированный зачет;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
<b>Общие компетенции:</b>	
<b>ОК 1.</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- дифференцированный зачет;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
<b>ОК 2.</b> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменный опрос;</li> <li>- тесты;</li> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- лабораторное занятие;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- дифференцированный зачет;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
<b>ОК 3.</b> Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос;</li> <li>- письменный опрос;</li> <li>- тесты;</li> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- дифференцированный зачет;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
<b>ОК 4.</b> Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- лабораторное занятие;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- дифференцированный зачет;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>
<b>ОК 5</b> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- дифференцированный зачет;</li> <li>- экзамен.</li> </ul>

<b>ОК 6</b> Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет;</i> - <i>экзамен.</i>
<b>ОК 7</b> Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- <i>устный опрос;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет;</i> - <i>экзамен.</i>
<b>ОК 8.</b> Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- <i>самостоятельная работа;</i> - <i>лабораторное занятие;</i> - <i>практическое занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет;</i> - <i>экзамен.</i>
<b>ОК 9.</b> Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- <i>самостоятельная работа;</i> - <i>дифференцированный зачет;</i> - <i>экзамен.</i>
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b>ПК 1.1.</b> Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.	- <i>самостоятельная работа;</i> - <i>дифференцированный зачет;</i> - <i>экзамен.</i>
<b>ПК 1.2.</b> Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.	- <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i> - <i>дифференцированный зачет;</i> - <i>экзамен.</i>
<b>ПК 2.2.</b> Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.	- <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i>
<b>ПК 2.3.</b> Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.	- <i>устный опрос;</i> - <i>письменный опрос;</i> - <i>тесты;</i> - <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i> - <i>экзамен.</i>
<b>ПК 3.2.</b> Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.	- <i>самостоятельная работа;</i> - <i>практическое занятие;</i>

### 3.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ

Фонд оценочных средств (далее ФОС) позволяет оценить достижения запланированных результатов обучения. Оценка освоения учебной дисциплины ОП.03. Электротехника предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

Семестры							
1	2	3	4	5	6	7	8
		Дифференцированный зачет	Экзамен				

### ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ

**1. Условия аттестации:** аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

**2. Время аттестации:** на проведение аттестации отводится 2 академических часа.

#### **3. Общие условия оценивания**

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:

- результаты прохождения текущего контроля успеваемости;
- результаты выполнения аттестационных заданий.

#### **4. Критерии оценки.**

**Оценка «5», «отлично» «отл.»** исчерпывающий, точный ответ, демонстрирующий хорошее знание вопроса, умение использовать критические материалы для аргументации и самостоятельных выводов; свободное владение научной терминологией; умение излагать материал последовательно, делать обобщения и выводы.

**Оценка «4», «хорошо», «хор.»** ответ, обнаруживающий хорошее знание и понимание учебного материала, умение анализировать, приводя примеры; умение излагать материал последовательно и грамотно. В ответе может быть недостаточно полно развернута аргументация, возможны отдельные недостатки в формулировке выводов; допускаются отдельные погрешности в речи.

**Оценка 3 «удовлетворительно», «удовл.»** ответ, в котором материал раскрыт в основном правильно, но схематично или недостаточно полно, с отклонениями от последовательности изложения. Нет полноценных обобщений и выводов; допущены ошибки в речевом оформлении высказывания.



**Оценка 2 «неудовлетворительно».** «неуд.» ответ обнаруживает незнание материала и неумение его анализировать; в ответе отсутствуют примеры; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки устной речи.

**5. Перечень вопросов и заданий для проведения дифференцированного зачета (привести все вопросы, задания)**

1. Электрическое поле. Его свойства. Напряжённость электрического поля. Напряжённость точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Графическое изображение полей.
2. Электрический потенциал и электрическое напряжение. Потенциал поля точечного заряда (шара). Экипотенциальные поверхности. Связь между напряжённостью однородного электрического поля и разностью потенциалов.
3. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Электростатическая индукция. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.
4. Электроёмкость проводника. Электроёмкость шара. Конденсаторы. Электроёмкость конденсатора.
5. Последовательное соединение конденсаторов.
6. Параллельное соединение конденсаторов.
7. Электрический ток, условие его возникновения и направление. Сила тока.
8. Электрическое сопротивление проводника, зависимость его от геометрических размеров и от температуры.
9. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
10. Электродвижущая сила. Законы Ома.
11. Тепловое действие тока. Закон Ленца-Джоуля и его применение.
12. Режим короткого замыкания. Защита цепи от токов короткого замыкания и перегрузки.
13. Первый и второй законы Кирхгофа.
14. Расчёт сложной электрической цепи методом законов Кирхгофа.
15. Расчёт сложной электрической цепи методом узлового напряжения.
16. Кислотные и щелочные аккумуляторы.
17. Соединение химических источников энергии в батарею.
18. Магнитное поле проводника с током. Правило буравчика.
19. Магнитная индукция. Магнитный поток. Напряжённость магнитного поля.
20. Сила Ампера, её направление. Действие магнитного поля на рамку с током.
21. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока.
22. Явление электромагнитной индукции в проводнике. Правило правой руки.
23. Устройство и принцип действия генератора.
24. Явление электромагнитной индукции в контуре. Правило Ленца.
25. Самоиндукция. Индуктивность.
26. Взаимоиндукция. Взаимоиндуктивность двух катушек.
27. Переменный (синусоидальный) ток. Получение синусоидальной ЭДС. Сдвиг фаз.
28. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
29. Цепь переменного тока с индуктивностью. Индуктивное сопротивление.
30. Цепь переменного тока с ёмкостью. Ёмкостное сопротивление.

31. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности.
32. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и ёмкости.
33. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и ёмкости.

## **Варианты заданий для проведения дифференцированного зачета**

### **1-вариант**

#### **1. Что такое электрический ток?**

- а) упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
- б) беспорядочное движение частиц вещества.
- в) совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

#### **2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком**

- а) резисторы
- б) реостаты
- в) конденсатор

#### **3. Закон Джоуля – Ленца**

- а) работа производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.
- б) количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник.
- в) прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.

#### **4. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.**

- а) 570 Ом.
- б) 488 Ом.
- в) 523 Ом.

#### **5. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.**

- а) 10 Ом
- б) 0,4 Ом
- в) 2,5 Ом

#### **6. Закон Ома для полной цепи:**

- а)  $I = U/R$
- б)  $U = U \cdot I$
- в)  $I = E / (R + r)$

#### **7. Реостат применяют для регулирования в цепи...**

- а) силы тока
- б) напряжения и силы тока
- в) сопротивления

#### **8. В цепь с напряжением 250 В включили последовательно две лампы, рассчитанные на это же напряжение. Одна лампа мощностью 500 Вт, а другая мощностью 25 Вт. Определите сопротивление цепи.**

- а) 2625 Ом.
- б) 2045 Ом.
- в) 260 Ом.

#### **9. Индуктивное сопротивление определяется формулой:**

- а)  $L = X_L / 2f$
- б)  $X_L = 2f / X_L$
- в)  $X_L = 2\pi f L$

#### **10. Как определить полное сопротивление цепи переменного тока?**

- а)  $Z = R + X_L + X_C$
- б)  $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2 + X_C^2}$
- в)  $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

**11. В сеть переменного тока частотой  $f=50$  Гц последовательно включены резистор сопротивлением  $R=3$  Ом, реактивные сопротивления  $X_L=8$  Ом и  $X_C=4$  Ом, известна активная мощность  $P=180$  Вт, определить следующие величины: полное сопротивление цепи  $Z$ ; напряжение  $U$ , приложенное к цепи; силу тока в цепи  $I$ ; коэффициент мощности цепи  $\cos\phi$ ; активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности, потребляемые цепью**

## 2-вариант

**1. Что такое электрическая цепь?**

- а) графическое изображение электрической цепи, показывающее порядок и характер соединения элементов.
- б) совокупность устройств, предназначенных для прохождения электрического тока.
- в) совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

**2. ЭДС источника выражается формулой:**

- а)  $I = Q/t$
- б)  $E = Au/q$
- в)  $W = q \cdot E \cdot d$

**3. Лампа накаливания с сопротивлением  $R= 440$  Ом включена в сеть с напряжением  $U=110$  В. Определить силу тока в лампе.**

- а) 12 А
- б) 0,25 А
- в) 1 А

**4. Какие носители заряда существуют?**

- а) электроны
- б) положительные ионы
- в) нейтральные
- г) все перечисленные

**5. Величина, обратная сопротивлению**

- а) проводимость
- б) удельное сопротивление
- в) напряжение

**6. В цепи питания нагревательного прибора, включенного под напряжение 220 В, сила тока 5 А. Определить мощность прибора.**

- а) 25 Вт
- б) 2,1 кВт
- в) 1,1 кВт

**7. Определить количество теплоты, выделенное в нагревательном приборе в течение 0,5 ч, если он включен в сеть напряжением 110 В и имеет сопротивление 24 Ом.**

- а) 130 000 Дж
- б) 650 000 Дж
- в) 907 500 Дж

**8. Ёмкость определяется формулой:**

- а)  $Q = I^2 \cdot X$
- б)  $C = 1/2f \cdot X_C$
- в)  $L = X_L / 2f$

**9. Частота изменения переменного тока в промышленных цепях составляет:**

- а) 60 Гц
- б) 70 Гц
- в) 50 Гц

**10. Укажите формулу закона Ома для цепи переменного тока.**

- а) 
$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$$
- б) 
$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 - (X_L - X_C)^2}}$$
- в) 
$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (X_L + X_C)^2}}$$

11. В сеть переменного тока частотой  $f=50$  Гц последовательно включены резистор сопротивлением  $R=3$  Ом, реактивные сопротивления  $X_L=8$  Ом и  $X_C=4$  Ом, известно напряжение цепи  $U=30$ В, определить следующие величины: полное сопротивление цепи  $Z$ ; силу тока в цепи  $I$ ; коэффициент мощности цепи  $\cos\phi$ ; активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности, потребляемые цепью

### 3-вариант

1. Что такое электрическое поле?

- а) упорядоченное движение электрических зарядов.  
 б) особый вид материи, существующий вокруг любого электрического заряда.  
 в) упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.

2. Определить мощность приёмника, если сопротивление равно 100 Ом, а ток приёмника 5 мА.

- а) 0,5 Вт  
 б) 2500 Вт  
 в) 0,0025 Вт

3. Закон Ома выражается формулой

- а)  $U = R/I$   
 б)  $U = I/R$   
 в)  $I = U/R$

4. К батарее, ЭДС которой 4,8 В и внутреннее сопротивление 3,5 Ом, присоединена электрическая лампочка сопротивлением 12,5 Ом. Определите ток батареи.

- а) 0,5 А  
 б) 0,8 А  
 в) 0,3 А

5. Определите коэффициент мощности двигателя, полное сопротивление обмоток которого 20 Ом, а активное сопротивление 19 Ом.

- а) 0,95  
 б) 0,45  
 в) 0,9

6. Если неоновая лампа мощностью 4,8 Вт рассчитана на напряжение 120 В, то потребляемый ток составляет:

- а) 124,8 А  
 б) 115,2 А  
 в) 0,04 А

7. В замкнутой цепи течет ток 1 А. внешнее сопротивление цепи 2 Ом. Определите внутреннее сопротивление источника, ЭДС которого составляет 2,1 В.

- а) 120 Ом  
 б) 0,1 Ом  
 в) 1,05 Ом

8. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление  $R$ , электрический ток.

- а) Отстает по фазе от напряжения на  $90^\circ$   
 б) Опережает по фазе напряжение на  $90^\circ$   
 в) Совпадает по фазе с напряжением

9. Полная мощность цепи определяется формулой:

- а)  $S = U \cdot I$   
 б)  $Q = I^2 \cdot X$   
 в)  $P = I^2 \cdot R$

**10. Определить сопротивление лампы накаливания , если на ней написано 100 Вт и 220 В**

- а) 484 Ом
- б) 486 Ом
- в) 684 Ом

**11. В сеть переменного тока частотой  $f=50$  Гц последовательно включены резистор сопротивлением  $R=3$  Ом, реактивные сопротивления  $X_L=8$  Ом и  $X_C=4$  Ом, известна активная мощность  $P=256$  Вт, определить следующие величины: полное сопротивление цепи  $Z$ ; напряжение  $U$ , приложенное к цепи; силу тока в цепи  $I$ ; коэффициент мощности цепи  $\cos\varphi$ ; реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности, потребляемые цепью.**

### **Эталоны ответов**

В-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	а	в	б	б	в	в	б	а	в	в
В-2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	б	б	б	г	а	в	в	б	в	в
В-3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	б	в	в	в	а	в	б	в	а	а

### **6. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к дифференцированному зачету:**

Основная учебная литература:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Серия : Профессиональное образование).

<https://biblio-online.ru/book/6AE9FF4B-2721-4F9E-AAB6-8972506481C7>

Дополнительная учебная литература:

1. Мартынова И. О. Электротехника учебник / И.О. Мартынова. – Москва: КНОРУС, 2019г. – 304с. – (Среднее профессиональное образование).

## **ЭКЗАМЕН**

**1. Условия аттестации:** аттестация проводится в форме экзамена по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

**2. Время аттестации:** на проведение аттестации отводится 0,33 астрономического часа на каждого обучающегося, на подготовку – 30 минут

### **3. Общие условия оценивания**

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:

- результаты прохождения текущего контроля успеваемости;
- результаты выполнения аттестационных заданий.

### **4. Критерии оценки.**

Оценка «5», «отлично» «отл.» исчерпывающий, точный ответ, демонстрирующий хорошее знание вопроса, умение использовать критические материалы для аргументации и самостоятельных выводов; свободное владение научной терминологией; умение излагать материал последовательно, делать обобщения и выводы.

Оценка «4», «хорошо», «хор.» ответ, обнаруживающий хорошее знание и понимание учебного материала, умение анализировать, приводя примеры; умение излагать материал последовательно и грамотно. В ответе может быть недостаточно полно развернута аргументация, возможны отдельные недостатки в формулировке выводов; допускаются отдельные погрешности в речи.

Оценка 3 «удовлетворительно», «удовл.» ответ, в котором материал раскрыт в основном правильно, но схематично или недостаточно полно, с отклонениями от последовательности изложения. Нет полноценных обобщений и выводов; допущены ошибки в речевом оформлении высказывания.

Оценка 2 «неудовлетворительно». «неуд.» ответ обнаруживает незнание материала и неумение его анализировать; в ответе отсутствуют примеры; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки устной речи.

## 5. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена

1. Электрическое поле. Его свойства. Напряжённость электрического поля. Напряжённость точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Графическое изображение полей.
2. Электрический потенциал и электрическое напряжение. Потенциал поля точечного заряда (шара). Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряжённостью однородного электрического поля и разностью потенциалов.
3. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Электростатическая индукция. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.
4. Электроёмкость проводника. Электроёмкость шара. Конденсаторы. Электроёмкость конденсатора.
5. Последовательное соединение конденсаторов.
6. Параллельное соединение конденсаторов.
7. Электрический ток, условие его возникновения и направление. Сила тока.
8. Электрическое сопротивление проводника, зависимость его от геометрических размеров и от температуры.
9. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.
10. Электродвижущая сила. Законы Ома.
11. Тепловое действие тока. Закон Ленца-Джоуля и его применение.
12. Режим короткого замыкания. Защита цепи от токов короткого замыкания и перегрузки.
13. Первый и второй законы Кирхгофа.
14. Расчёт сложной электрической цепи методом законов Кирхгофа.
15. Расчёт сложной электрической цепи методом узлового напряжения.
16. Кислотные и щелочные аккумуляторы.
17. Соединение химических источников энергии в батарею.
18. Магнитное поле проводника с током. Правило буравчика.
19. Магнитная индукция. Магнитный поток. Напряжённость магнитного поля.
20. Сила Ампера, её направление. Действие магнитного поля на рамку с током.
21. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока.
22. Явление электромагнитной индукции в проводнике. Правило правой руки.
23. Устройство и принцип действия генератора.
24. Явление электромагнитной индукции в контуре. Правило Ленца.
25. Самоиндукция. Индуктивность.
26. Взаимоиндукция. Взаимоиндуктивность двух катушек.
27. Переменный (синусоидальный) ток. Получение синусоидальной ЭДС. Сдвиг фаз.
28. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
29. Цепь переменного тока с индуктивностью. Индуктивное сопротивление.
30. Цепь переменного тока с ёмкостью. Ёмкостное сопротивление.
31. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности.
32. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и ёмкости.

33. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и ёмкости.
34. Расчёт цепей переменного тока с параллельным соединением двух катушек индуктивности. Метод проводимостей.
35. Порядок расчёта участка цепи методом проводимостей.
36. Резонанс токов. Векторная диаграмма напряжения и токов. Особенности резонанса токов.
37. Резонанс напряжения. Особенности резонанса напряжений. Резонансные кривые.
38. Коэффициент мощности и способы его увеличения.
39. Система трёхфазного тока и её преимущества.
40. Устройство и принцип работы генератора трёхфазного тока.
41. Соединение потребителей в звезду.
42. Соединение потребителей в треугольник.
43. Вращающееся магнитное поле.
44. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя трёхфазного тока.
45. Погрешности измерения. Виды погрешностей. Определение погрешности прибора.
46. Прибор магнитоэлектрической системы.
47. Расширение предела измерения приборов.
48. Прибор электромагнитной системы.
49. Прибор электродинамической системы.
50. Измерение средних сопротивлений омметром (однорамочным).
51. Измерение больших сопротивлений мегомметром.
52. Измерение средних сопротивлений измерительным мостом.
53. Измерение средних сопротивлений измерительным мостом МО 62.
54. Измерение электрической энергии однофазным счётчиком.
55. Измерение мощности ваттметром однофазного тока.
56. Измерение мощности в цепи трёхфазного тока.
57. Измерение электрической энергии в цепи трёхфазного тока.

### **Задачи к экзамену по предмету «Электротехника»**

1. В результате трения с поверхности тела удалено  $10^{12}$  электронов. Определить значение и знак заряда этого тела.
2. Два одинаковых проводящих шарика с зарядами  $-1,5 \cdot 10^{-5}$  Кл и  $+2,5 \cdot 10^{-5}$  Кл приведены в соприкосновение и вновь удалены на 5 см. Определить заряд каждого шарика после соприкосновения и силу электрического взаимодействия между ними.
3. Поле образовано двумя равными разноимёнными зарядами по  $2 \cdot 10^{-9}$  Кл, расположенными на расстоянии 18 см друг от друга. Какова напряжённость поля в точке, лежащей посередине между зарядами?
4. Напряжение между проводами А, В, С линии передачи и землёй равны:  $U_{АЗ}=310$  В,  $U_{ВЗ}=-155$  В,  $U_{СЗ}=-155$  В. Определить напряжения  $U_{АВ}$   $U_{ВС}$   $U_{СА}$ .
5. Плоский конденсатор со слюдяным диэлектриком ( $\epsilon_r=6,28$ ;  $E_{пр}=80$  кВ/мм) должен иметь ёмкость 200 пФ и работать при напряжении 20 кВ, имея



четырёхкратный запас прочности. Определить толщину диэлектрика и площадь пластин конденсатора.

6. При последовательном соединении двух конденсаторов эквивалентная ёмкость равна 1,2 мкФ, а при параллельном 5 мкФ. Определить ёмкость каждого конденсатора.

7. По круглому проводнику диаметром 5 мм проходит ток 14,75 А. Определить плотность тока.

8. Определить сопротивление медного проводника диаметром 5 мм, длиной 57 км при температуре 40 °С ( $\rho = 0,0175 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ ,  $\alpha = 0,004 \text{ град}^{-1}$ ).

9. Определить ЭДС, напряжение на зажимах аккумуляторной батареи, ток короткого замыкания, если внутреннее сопротивление батареи 0,2 Ом, внешнее сопротивление 10 Ом, ток в цепи 2 А.

10. Напряжение двигателя электровоза 1500 В, ток 240 А. Какую механическую мощность развивает двигатель, если его КПД равен 0,75?

11. К источнику тока с  $\varepsilon = 12 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением 3 Ом подключили внешнее сопротивление 9 Ом. Определить: силу тока, напряжение, мощность приёмника, мощность источника, КПД источника тока.

12. Плотность тока спирали нагревательного элемента 20 А/мм<sup>2</sup>. Определить мощность нагревательного элемента, если диаметр проволоки 1 мм, а её сопротивление 10 Ом.

13. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление аккумулятора, если при силе тока 15 А он даёт во внешнюю цепь 135 Вт, а при силе тока 6 А во внешней цепи выделяется 64,8 Вт.

14. Какова сила тока в проводнике с сопротивлением  $R_4$  (рис 3), если ЭДС источника равна 3 В, а внутреннее сопротивление 1 Ом и  $R_1 = R_4 = 1,75 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ .

15. В цепи известны:  $E_1 = 30 \text{ В}$ ;  $E_2 = 100 \text{ В}$ ;  $r_1 = 2,5 \text{ Ом}$ ;  $r_2 = 10 \text{ Ом}$ ;  $r_3 = 2,5 \text{ Ом}$ ;  $r_{вн1} = r_{вн2} = 2,5 \text{ Ом}$ . Определить потенциал точки Ж и напряжение между точками Ж Г. (Рис. 1.)

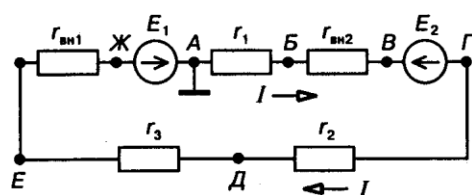


Рис. 1.

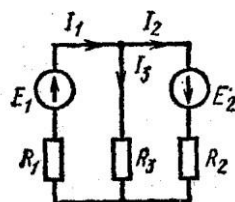


Рис. 2.

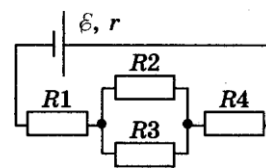


Рис. 3.

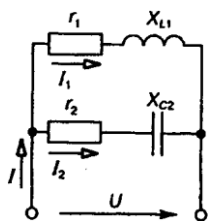
16. На рис 2 представлена электрическая цепь, где  $E_1 = 130 \text{ В}$ ,  $E_2 = 85 \text{ В}$  и сопротивления резисторов  $R_1 = R_3 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 40 \text{ Ом}$ ,  $r_{вн1} = r_{вн2} = 0$ . Определить токи в ветвях методом законов Кирхгофа.

17. На рис 2 представлена электрическая цепь, где  $E_1 = 130 \text{ В}$ ,  $E_2 = 85 \text{ В}$  и сопротивления резисторов  $R_1 = R_3 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 40 \text{ Ом}$ ,  $r_{вн1} = r_{вн2} = 0$ . Определить токи в ветвях методом узлового напряжения.

18. В однородное магнитное поле помещена прямоугольная рамка размерами 10x5 см. Угол между нормалью к площади рамки и вектором магнитной индукции  $B = 0,8 \text{ Тл}$  равен 30°. Определить магнитный поток, пронизывающий рамку.

19. В прямолинейном проводнике длиной 0,8 м при его перемещении в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 0,7 Тл перпендикулярно линиям этого поля наводится ЭДС 8,4 В. Определить путь пройденный проводником за 0,06 с.

20. Магнитная индукция однородного магнитного поля за 0,02 с линейно изменилась на 0,6 Тл. Определить ЭДС, наведённую в витке площадью 4,8 см<sup>2</sup>, расположенном перпендикулярно линиям этого магнитного поля.
21. В катушке индуктивностью 0,08 мГн ток равномерно изменился в течение времени 0,015 с от 11 до 2 А. Определить наведённую ЭДС.
22. Как взаимодействуют два проводника по которым текут токи в одном направлении. Поясните рисунком.
23. Мгновенное значение тока  $i = 16 \sin 157t$  А. Определить амплитудное и действующее значение этого тока и его период.
24. К конденсатору ёмкостью 63,7 мкФ приложено напряжение 100 В частотой 50 Гц. Определить действующее значение тока и реактивную мощность конденсатора.
25. Катушка индуктивностью 0,2 Гн подключена к источнику переменного тока напряжением 42 В и частотой 50 Гц. Определить силу тока в цепи и реактивную мощность катушки.
26. К катушке, индуктивность которой 0,01 Гн и сопротивление 15 Ом, приложено синусоидальное напряжение частотой 300 Гц и действующим значением 82 В. Определить действующее значение тока.
27. К цепи с последовательным соединением активного сопротивления 12 Ом и ёмкостного 16 Ом подведено напряжение 120 В. Определить ток в цепи, активную, реактивную и полную мощности.
28. Неразветвлённая цепь имеет сопротивления:  $r = 4$  Ом;  $X_L = 10$  Ом и  $X_C = 7$  Ом. Напряжение на зажимах цепи  $U = 24$  В. Определить ток, активную, реактивную и полную мощности цепи.
29. Неразветвлённая цепь имеет сопротивления:  $r = 4$  Ом;  $X_L = 10$  Ом и  $X_C = 7$  Ом. Напряжение на зажимах цепи  $U = 24$  В. Определить ток цепи, напряжения на сопротивлениях и построить в выбранном масштабе векторную диаграмму тока и напряжений.
30. Электрическая цепь состоит из катушки индуктивностью  $L = 0,2$  Гн, конденсатора ёмкостью  $C = 0,1$  мкФ и резистора сопротивлением  $R = 367$  Ом. Найдите индуктивное сопротивление  $X_L$ , ёмкостное сопротивление  $X_C$  и полное сопротивление  $Z$  при частоте тока  $f = 1$  кГц.
31. В сеть переменного тока частотой  $f = 50$  Гц и напряжением  $U = 300$  В параллельно включены две катушки индуктивности с параметрами  $R_1 = 40$  Ом и  $X_{L1} = 30$  Ом,  $R_2 = 15$  Ом и  $X_{L2} = 20$  Ом. Определите ток в неразветвлённой части цепи методом проводимостей.
32. В электрической цепи известны токи  $I_1 = I_2 = 10$  А и углы сдвига фаз  $\varphi_1 = 60^\circ$ ,  $\varphi_2 = 30^\circ$ . Определить ток цепи  $I$ .



33. В трёхфазную сеть с линейным напряжением  $U_L = 220$  В включены треугольником три приёмника с равными активными сопротивлениями  $r = 100$  Ом. Определить линейные токи цепи.
34. Три активных сопротивления  $r_A = 110$  Ом,  $r_B = 220$  Ом,  $r_C = 55$  Ом соединены звездой и включены в трёхфазную сеть с линейным напряжением 380 В. Определите линейные токи при наличии нейтрального провода.
35. Каждая фаза приёмника энергии, соединённого звездой, состоит из активного и индуктивного сопротивлений, известны токи фаз и углы сдвига фаз:  $I_A = I_B = 5$  А,  $I_C = 7$  А,

- $\varphi_A = \varphi_B = \varphi_C = 45^\circ$ . Определить ток  $I_N$  в нейтральном проводе графическим методом.
36. Определить действующее значение напряжения  $u = 282 \sin(\omega t + 10^\circ) + 141 \sin(3\omega t + 15^\circ) + 71 \sin(5\omega t - 20^\circ)$  В.
37. Определить индуктивное сопротивление для третьей гармоники тока, если индуктивность  $L = 0,0318$  Гн и частота основной гармоники  $f = 25$  Гц.
38. Шкала амперметра 0-10 А. Сопротивление амперметра 0,5 Ом. Сопротивление шунта 0,1 Ом. Какой максимальный ток можно измерить этим прибором?
39. Шкала вольтметра 0-100 В. Напряжение в цепи может достигать 500 В. Сопротивление вольтметра 500 Ом. Найти добавочное сопротивление вольтметра

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I» в г.Рязани**

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных естественно-научных и математических дисциплин  «___» _____ 20__ г	<p align="center"><b>Экзаменационный билет № 20</b> специальность 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог Группа ЭТ 211 Экзамен по дисциплине ОП.03.Электротехника 20__ - 20__ учебный год</p>	<p align="center">Утверждаю: Зам. директора по УМР _____ «___» _____ 20__ г</p>
---	--	---

1. Электрические заряды, электрическое поле. Характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле
2. Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора.
3. Фазы трехфазного потребителя электроэнергии соединены «звездой» с нейтральным проводом. В фазу А включена индуктивность  $L = 47,8$  мГн, в фазу В – емкость  $C = 318$  мкФ, в фазу С – сопротивление  $R = 20$  Ом. Линейное напряжение симметричной системы питания  $U_L = 220$  В. Определить фазные токи и ток в нейтральном проводе

Преподаватель \_\_\_\_\_

**6. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к дифференцированному зачету и экзамену:**

Основная учебная литература:

2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Серия : Профессиональное образование).  
<https://biblio-online.ru/book/6AE9FF4B-2721-4F9E-AAB6-8972506481C7>

Дополнительная учебная литература:

2. Мартынова И. О. Электротехника учебник / И.О. Мартынова. – Москва: КНОРУС, 2019г. – 304с. – (Среднее профессиональное образование).